ANÁLISIS MICROCLIMÁTICO

HD32.1 Datalogger para el estudio la medida y el control del Microclima en los puestos de trabajo, de acuerdo con las siguientes normas:

UNI EN ISO 7726 Ergonomia de los ambientes térmicos.
UNI EN ISO 7730 Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD
UNI EN ISO 27.243 Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico, basado en el índice WBGT
UNI EN ISO 7.933 Ergonomia del ambiente térmico
UNI ENV ISO 11.079 Evaluación de ambientes fríos
UNI EN ISO 8. Ergonomia del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica

HD32.2 Datalogger para la medida del índice WBGT en ambientes moderados

HD32.3 Datalogger para la medida del índice WBGT en ambientes muy calientes, y de lo índices PMV y PPD en ambientes moderados.

CRN TECNOPART, S.A.
Sant Roc 30
08340 VILASSAR DE MAR (Barcelona)
Tel 902 404 748 - 937 591 484 Fax 937 591 547
e-mail:crn@crntp.com http:// www.crntecnopart.com

DO-090.82

HD 32.1 THERMAL MICROCLIMATE
INSTRUMENTO PARA EL ESTUDIO, LA MEDIDA YEL CONTROL DEL MICROCLIMA

El **HD32.1, Thermal Microclimate** es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para el estudio, la medida y el control del Microclima en los puestos de trabajo, de acuerdo con las normas siguientes:
EN ISO 7726: Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.
EN ISO 7730: Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.
EN ISO 27243: Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura de globo y de bulbo húmedo).
EN ISO 7933: Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.
ENV ISO 11079: Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta (IREQ).
EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica.
El instrumento, junto con los software dedicados:
Ambientes moderados,
Ambientes calurosos
Ambientes fríos e Incomodidad
así como las sondas específicas, permite realizar las siguientes medidas:
• Temperatura de globo
• Temperatura de bulbo húmedo natural
• Temperatura ambiente
• Presión atmosférica
• Humedad relativa
• Velocidad del aire
• Temperatura del aire a la altura de la cabeza (1,7m con el sujeto de pie; 1,1m con el sujeto sentado).
• Temperatura del aire a la altura del abdomen (1,1 m con el sujeto de pie; 0,6m con el sujeto sentado).
• Temperatura del aire a la altura de los tobillos (0,1 m).
• Temperatura a nivel del suelo.
• Temperatura del medidor de irradiancia neta.
• Radiación neta.
• Asimetría de temperatura radiante.
• Iluminancia, luminancia, PAR, irradiancia.

Conforme a las mediciones realizadas, HD32.1, junto con los softwares específicos, calcula los siguientes parámetros:

- **t_r** : Temperatura radiante media
- **PMV** : Voto medio previsto
- **PPD** : Porcentaje de insatisfechos
- **DR** : Corrientes de aire
- **t_o** : Temperatura operativa
- **t_m** : Temperatura equivalente
- **$WBGT_{INDOOR}$:** Temperatura de globo y bulbo húmedo
- **$WBGT_{OUTDOR}$** : Temperatura de globo y bulbo húmedo en presencia de radiación
- **SW_p** : Tasa de sudoración (Sweat rate)
- **E_P :** Tasa de evaporación (Predicted evaporative heat flow)
- **PHS** : T_{re} - Water loss - $D_{lim\ tre}$ - $D_{limloss50}$ - $D_{limloss95}$
- **IREQ** : Aislamiento requerido
- **DLE :** Tiempo límite de exposición
- **RT :** Tiempo de recuperación
- **WCI** : Wind chill index (Índice de enfriamiento por el viento)

- **PDv** : Insatisfechos en función de la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos)
- **PDf** : Insatisfechos en función de la temperatura del suelo
- **PD**. : Insatisfechos en función de la asimetría radiante

Para el cálculo de los índices siguientes es necesario medir HR y la temperatura del aire e inserir los valores medidos en las tablas “Índices de la incomodidad”
- **IS** : Índice de Scharlau
- **DI :** Índice de Tom
- **THI :** Índice termohigrométrico
- **RSI :** Índice de Tensión Relativa
- **SSI :** New Summer Simmer Index
- **HI :** Índice de calor
- **H :** Índice de Humidex
- **Teq :** Índice de Temperatura Equivalente

Para el cálculo del índice FLD es necesaria la medición de la luz (Sonda luxómetro LP 471 PHOT).
Necesita del programa “HD32.1 prog.C”
- **FLD :** Factor medio de luz diurna

En el instrumento están cargados tres programas operativos que se pueden emplear en función del tipo de análisis que se efectúa:
HD32.1 programa operativo A:
Análisis del Microclima en ambientes moderados, en ambientes calurosos y en ambientes fríos.
HD32.1 programa operativo B:
Análisis de la Incomodidad en ambientes moderados.
HD32.1 programa operativo C:
Medida de las Magnitudes Físicas para uso general.

HD32.1 con el programa operativo C se convierte en un instrumento multifunción datalogger, con visualización de máximo, mínimo y promedio.
Con las sondas SICRAM se mide la temperatura, la temperatura y la humedad relativa, la velocidad del aire, el caudal, la luz (con sondas foto- radiométricas).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instrumento
Dimensiones (L x A x A) 220x180x50 mm
Peso 1100 g (con baterías)
Materiales ABS, Policarbonato y Aluminio
Display Retro iluminado, matriz de puntos 128x64 puntos área visible 56x38mm

Condiciones operativas
Temperatura operativa -5 … 50°C
Temperatura di almacenaje -25 … 65°C
Humedad relativa de trabajo 0 … 90% HR sin condensación

Grado de protección IP64

Incertidumbre del instrumento
± 1 dígito @ 20°C

Alimentación
Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías 4 baterías 1.5V tipo C-BABY
Autonomía Con sondas de temperatura y HR: 200 horas
con baterías alcalinas de7800mAh
Con sonda hilo caliente @ 5m/s: 100 horas
con baterías alcalinas de 7800mAh
Corriente absorbida (instrumento apagado) < 20µA

Seguridad de los datos memorizados
Ilimitada

Conexiones
Entrada para sondas con módulo SICRAM 8
Conectores 8 polos macho DIN 45326

Interfaz serie RS232C
Tipo RS232C aislada galvánicamente
Baud rate Ajustable de 1200 a 38400 baudios
Bit de datos 8
Paridad Ninguna
Bit de stop 1
Control de flujo Xon/Xoff
Longitud cable serie Máx 15m

Interfaz USB
Tipo 1.1 - 2.0 aislada galvanicamente

Normas EMC
Seguridad EN61000-4-2, EN61010-1 nivel 3
Descargas electroestáticas EN61000-4-2 nivel 3
Transitorios eléctricos rápidos EN61000-4-4 nivel 3, EN61000-4-5 nivel 3
Variaciones de tensión EN61000-4-11
Susceptibilidad a las interferencias electromagnéticas IEC1000-4-3
Emisión interferencias electromagnéticas EN55020 clase B

Capacidad de memoria del instrumento en función del intervalo de memorización

15 segundos	22 horas	10 minutos	875 horas, (unos 36 días)
30 segundos	43 horas	15 minutos	1312 horas,(unos 54 días)
1 minuto	87 horas, unos 3 días y medio)	20 minutos	1750 horas, (unos 72 días)
2 minutos	175 horas, (unos 7 días)	30 minutos	2625 horas, (unos 109 días)
5 minutos	437 horas, (unos 18 días)	1 hora	5250 horas, (unos 218 días)

En la tabla siguiente se explica el uso de los programas operativos y software disponibles en las distintas aplicaciones. Una serie de sondas estudiadas de forma específica para las distintas aplicaciones completa el instrumento.
Delta Ohm, con su Centro SIT n° 124, puede calibrar y extender certificados SIT de las sondas empleadas en las medidas.

Software DeltaLog10	Programa operativo	Principales índices calculados		Ambientes	Normas de referencia
DeltaLog10 BASE	**Prog. A**	**t_a** **t_r** **PMV** **PPD** **DR** **t_0** **IS** **DI** **THI** **RSI** **SSI** **HI** **H** **T_{eq}**	Temperatura del aire Temperatura radiante media Voto medio previsto Porcentaje de insatisfechos Corrientes de aire Temperatura operativa Índice de Scharlau Índice de Torn Índice termohigrométrico Índice de tensión relativa New Summer Simmer Index Índice de calor Índice de humidex Índice de temperatura equivalente	Moderados	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10 Ambientes calurosos	**Prog. A**	**WBGT** **SW_p** **E_p** **PHS**	Temperatura de globo y de bulbo húmedo Tasa de sudoración Tasa de evaporación Modelo sobrecarga térmica estimada	Severos calurosos	UNI EN ISO 27243 UNI EN ISO 7933
DeltaLog10 Ambientes fríos	**Prog. A**	**IREQ** **DLE** **RT** **WCI**	Aislamiento requerido Tiempo límite de exposición Tiempo de recuperación Índice de enfriamiento por el viento	Severos fríos	UNI EN ISO 11079
DeltaLog10 Análisis de la incomodidad	**Prog. B**	**PD_v** **PD_t** **PD_Δ** **FLD**	Insatisfechos con la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos) Insatisfechos con la temperatura del suelo Insatisfechos con la asimetría radiante Factor medio de luz diurna	Moderados	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10 BASE	**Prog. C**	**t_a** **RH-t** **V_a-t** **Lux** **cd/m^2** **µW/m^2** **W/m^2** **µmol/m^{2}s**	Temperatura del aire Humedad-Temperatura Velocidad del aire-temperatura y caudal Iluminancia Luminancia Irradiancia Irradiancia PAR	Uso general	

Sondas para HD32.1 programa operativo A: Análisis Microclimáticos

TP3207	Sonda temperatura de bulbo seco
TP3275	Sonda temperatura de globo Ø 150mm (alternativa TP3276)
TP3276	Sonda temperatura de globo Ø 50mm (alternativa TP3275)
AP3203	Sonda de hilo caliente onmidireccional
HP3201	Sonda de bulbo húmedo
HP3217	Sonda combinada temperatura y humedad relativa
HP3217DM	Sonda de dos sensores para medir la temperatura del bulbo húmedo y la temperatura del bulbo seco (alternativa a las HP3201 y TP3207

En la tabla siguiente se detallan las sondas necesarias para determinar los índices microclimáticos.
Los siguientes índices se obtienen mediante el software **DeltaLog10BASE:**
Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

	TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
ta: Temperatura del aire.	x						
							x
						x	
tr: Temperatura radiante media.	x	x		x			
	x		x	x			
		x		x			x
			x	x			x
		x		x		x	
			x	x		x	
PMV: Voto medio previsto. **PPD:** Porcentaje de insatisfechos	x	x		x		x	
	x		x	x		x	
		x		x		x	x
			x	x		x	x
		x		x		x	
			x	x		x	
DR: Corrientes de aire.	x			x			
				x			x
				x		x	
T_o: Temperatura operativa.	x	x		x			
	x		x	x			
		x		x			x
			x	x			x
		x		x		x	
			x	x		x	
Teq: Temperatura equivalente. (necesaria para la medida: **presión atmosférica)**	x					x	
						x	
						x	x
IS: Indice de Scharlau						x	
DI: Indice de Tom						x	
THI: Indice termoigrométrico						x	
RSI: Indice de Tensión Relativa						x	
SSI: New Summer Simmer Index						x	
HI: Indice de calor						x	
H: Indice de Humidex						x	
Teq: Indice de Temperatura Equivalente						x	

Los siguientes índices se obtienen mediante el software
DeltaLog10 Ambientes fríos
Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

		TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
(1)	**IREQ:** Aislamiento requerido **DLE:** Duración límite de exposición **RT:** Tiempo de recuperación **WCI:** Wind chill index (Índice de enfriamiento por el Viento)	x	x		x		x	
		x		x	x		x	
			x		x		x	x
				x	x		x	x
			x		x		x	
					x		x	
		x			x			
					x			x

(1) Mediante IREQ, DLE, RT, WCI se calcula:

- Razón entre el área vestida y el área de un cuerpo desnudo
- Temperatura media de la piel
- Fracción de piel mojada
- Conductancia térmica convectiva total
- Conductancia térmica radiativa total
- Presión parcial del agua a la temperatura del ambiente
- Temperatura superficial de la ropa
- Resistencia a la evaporación de la capa de aire limitante y la ropa
- Intercambio de calor por evaporación del sudor
- Intercambio de calor por conducción y por evaporación respiratoria
- Intercambio de calor por radiación
- Intercambio de calor por convección
- Duración limite de exposición
- Aislamiento térmico requerido de la vestimenta
- Aislamiento térmico intrínseco de la vestimenta

Los siguientes índices se obtienen mediante el software
DeltaLog10 Ambientes calurosos
Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

		TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
WBGT Indoor: temperatura de globo y de bulbo húmedo			x			x		
				x		x		
SWp: **Ep:**	Sweat rate (tasa de sudoración). Predicted evaporative heat flow (Tasa de evaporación).	x	x			x		
		x		x		x		
			x			x		x
				x		x		x
			x			x	x	
				x		x	x	
PHS	(2) Tre, Water loss, Dlim tre, Dlimloss50, Dlimloss95	x	x		x		x	
		x		x	x		x	
			x		x		x	x
				x	x		x	x
			x		x		x	
				x	x		x	

(2)
Tre: Temperatura rectal estimada
Water loss Pérdida de agua
Dlim tre: Duración límite de exposición por acumulación térmica
Dlimloss50: Duración límite de exposición por pérdida de agua, sujeto medio
Dlimloss95: Duración límite de exposición por pérdida de agua, 95% de la población laboral

Sondas para HD32.1 programa operativo B: Análisis de la Incomodidad

TP3227K Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, temperatura de la cabeza y del abdomen
TP3227PC Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, temperatura de los tobillos y del suelo
TP3207P Sonda de temperatura sensor Pt100, temperatura del suelo.
TP3207TR Sonda para la medida de la temperatura radiante (medidor de irradiancia neta)

En la siguiente tabla se detallan las sondas necesarias para determinar los índices microclimáticos.

Los siguientes índices se obtienen mediante el software
DeltaLog10 Análisis de la Incomodidad

Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

		TP3227K	TP3227PC	TP3207P	AP3207TR	LP471Phot
PD_v:	Insatisfechos con la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos).	x		x		
PD_f:	Insatisfechos con la temperatura del suelo.		x			
				x		
PD_Δ: **FLD:**	Insatisfechos con la asimetría radiante. Factor medio de luz diurna Para el cálculo del índice FLD es necesaria la medición de la luz (Sonda luxómetro LP 471 PHOT). Necesita del programa "HD32.1 prog.C"				x	
						x

CÓDIGOS DE PEDIDO

HD32.1 Kit base: Está formado por el instrumento HD32.1, programa operativo A: Análisis Microclimáticos, 4 baterías alcalinas de 1.5V tipo C/Baby, manual de instrucciones.
Software DeltaLog10 Base ambientes moderados (para sistemas operativos de Windows 98 a Windows XP). El sensor barométrico está incluido en el instrumento.
Software DeltaLog10 Ambientes calurosos: Para usar este software se necesita del HD32.1 Kit base completo.
Software DeltaLog10 Ambientes fríos: Para usar este software se necesita del HD32.1 Kit base completo.
Software DeltaLog10 Análisis de la incomodidad: Para usar este software se necesita del programa operativo B: Análisis de la incomodidad y del HD32.1 Kit base completo.
Software DeltaLog10 Magnitudes físicas: Para usar este software se necesita del programa operativo C: Magnitudes físicas y del HD32.1 Kit base completo.
Las sondas, el soporte, el maletín y los cables se solicitan por separado.

Accesorios
VTRAP32: Trípode con cabezal de 6 entradas y 4 porta sondas código HD3218K
9CPRS232: Cable de conexión conectores SubD hembra 9 polos para RS232C.
CP22: Cable de conexión USB 2.0 conector tipo A - conector tipo B.
BAG32: Maletín para el instrumento HD32 y los accesorios.
SWD10: Alimentador estabilizado de tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.
HD3218K: Varilla para sondas
AM32: Varilla de dos bornes para dos sondas
AQC: 200cc. de agua destilada y n° 3 fundas para sondas HP3201 ó HP3217DM

Los laboratorios metrológicos Delta Ohm están acreditados por SIT en Temperatura, Humedad, Presión, Fotometría/Radiometría, Acústica y Velocidad del aire. Las sondas se pueden suministrar con certificado de calibración SIT, bajo demanda.

Sondas para los programas operativos
A: Análisis Microclimáticos
B: Análisis de incomodidad

TP3207: Sonda de temperatura sensor Pt100. Vástago sonda Ø 14mm, longitud 140 mm.
Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, WBGT, SR.
Empleada para calcular la Temperatura radiante media.
TP3275: Sonda temperatura de globo sensor Pt100, globo Ø 150 mm. Vástago Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para medir: Temperatura radiante media, WBGT.
TP3276: Sonda temperatura de globo sensor Pt100, globo Ø 50 mm. Vástago Ø 8 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para medir: Temperatura radiante media, WBGT.
TP3227K: Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, sensor Pt100.
Vástago Ø 14 mm, longitud 500 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble y varilla de extensión Ø 14 mm, longitud 450 mm TP3227.2.
Empleada para medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.
Se puede emplear para estudiar sujetos de pie o sentados. La altura de una sonda es ajustable.
TP3227PC: Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, sensor Pt100, una para medir la temperatura del suelo (Ø 70 mm, altura 30 mm), otra para medir la temperatura a la altura de los tobillos (Ø 3 mm, altura 100 mm). Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble.
Empleada para la medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.
TP3207P: Sonda de temperatura sensor Pt100, para medir la temperatura del suelo (Ø 70 mm, altura 30 mm). Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.
TP3207TR: Sonda para medir la temperatura radiante. Vástago sonda Ø 16 mm, longitud 250 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para evaluar los insatisfechos con la asimetría radiante.
AP3203: Sonda de hilo caliente omnidireccional. Rango de medida: velocidad del aire 0÷5 m/s, temperatura 0÷100 °C. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR.
Empleada para calcular la Temperatura radiante media.
HP3201: Sonda de bulbo húmedo natural. Sensor Pt100. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM, funda de repuesto y frasco 50cc. de agua destilada.
Empleada para medir: WBGT.
HP3217: Sonda combinada temperatura y humedad relativa. Sensor de HR capacitivo, sensor de temperatura Pt100. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.
Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD,SR.
HP3217DM: Sonda doble de bulbo húmedo natural y sonda de temperatura (bulbo seco). Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble, funda de repuesto y frasco 50cc. de agua destilada.

C: Magnitudes Físicas

Sondas de temperatura con módulo SICRAM
TP472I: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 3 mm, longitud 300 mm. Cable longitud 2 metros.
TP472I.0: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 3 mm, longitud 230 mm. Cable longitud 2 metros.
TP473P.0: Sonda de penetración, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 150 mm. Cable longitud 2 metros.
TP474C.0: Sonda de contacto, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 230 mm, superficie de contacto Ø 5 mm. Cable longitud 2 metros.
TP475A.0: Sonda para aire, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 230 mm. Cable longitud 2 metros.
TP472I.5: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 6 mm, longitud 500 mm. Cable longitud 2 metros.
TP472I.10: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 6 mm, longitud 1000 mm. Cable longitud 2 metros.

Sondas combinadas humedad relativa temperatura, con módulo SICRAM

HP472AC: Sonda combinada %HR y Temperatura, dimensiones Ø 26x170 mm. Cable de conexión 2 metros.
HP473AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Dimensiones mango Ø 26x130 mm, sonda Ø 14x110 mm Cable de conexión 2 metros.
HP474AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Dimensiones mango Ø 26x130 mm, sonda Ø 14x210 mm Cable de conexión 2 metros.
HP475AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Cable de conexión 2 metros. Mango Ø 26x110 mm. Vástago de acero inoxidable Ø 12x560 mm. Punta Ø 13.5x75 mm.
HP475AC.1: Sonda combinada %HR y Temperatura. Sonda de acero inoxidable Ø14x500 mm con filtro sinterizado inoxidable 20µm. Mango 80 mm. Cable de conexión 2 metros.
HP477DC: Sonda combinada %HR y Temperatura tipo espada. Mango Ø 26x110 mm. Vástago sonda 18x4 mm, longitud 520 mm. Cable de conexión 2 metros.

Sondas combinadas velocidad del aire y temperatura con módulo SICRAM

De hilo caliente

AP471 S1: Sonda extensible de hilo caliente, rango de medida: 0…40m/s. Cable longitud 2 metros.
AP471 S2: Sonda extensible omnidireccional de hilo caliente, rango de medida: 0…5m/s.
Cable longitud 2 metros
AP471 S3: Sonda extensible de hilo caliente con punta ajustable, rango de medida: 0…40m/s.
Cable longitud 2 metros.
AP471 S4: Sonda extensible omnidirecional de hilo caliente provista de base, rango de medida: 0…5m/s.
Cable longitud 2 metros.
AP471 S5: Sonda extensible omnidireccional de hilo caliente, rango de medida: 0…5m/s.
Cable longitud 2 metros.

De molinete

AP472 S1L: Sonda de molinete con termopar K, Ø 100mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s; temperatura de -25 a 80°C. Cable longitud 2 metros.
AP472 S1H: Sonda de molinete con termopar K, Ø 100mm. Velocidad de 10 a 30m/s; temperatura de -25 a 80°C. Cable longitud 2 metros.
AP472 S2: Sonda de molinete, Ø60mm. Rango de medida: 0.25…20m/s. Cable longitud 2 metros.
AP472 S4L: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s. Cable longitud 2 metros.
AP472 S4LT: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s. Temperatura de -30 a 120°C con sensor de termopar K(*). Cable longitud 2 metros.
AP472 S4H: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 10 a 50m/s. Cable longitud 2 metros.
AP472 S4HT: Sonda molinete, Ø 16mm. Velocidad de 10 a 50m/s. Temperatura de -30 a 120°C con sensor de termopar K(*). Cable longitud 2 metros.

(*) El límite de temperatura se refiere a la cabeza de la sonda donde se encuentran el molinete y el sensor de temperatura y no al mango, al cable y al vástago extensible, que sólo se pueden someter a temperaturas de 80º C como máximo.

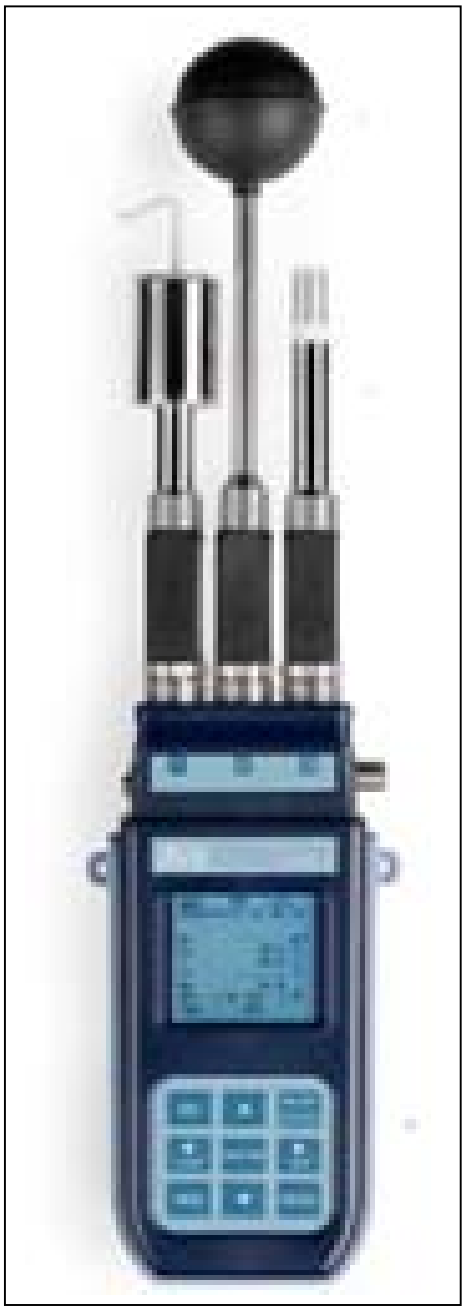
Sondas fotométricas/radiométricas para la medida de la luz con de módulo SICRAM

LP 471 PHOT: Sonda fotométrica para la medida de la ILUMINANCIA provista de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.01 lux…200·103 lux.
LP 471 LUM 2: Sonda fotométrica para la medida de la LUMINANCIA provista de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión 2°.
Rango de medida: 0.1 cd/m2…2000·103 cd/m2.
LP 471 PAR: Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de fotones en el campo de la clorofila PAR (photosynthetically Active Radiation 400 nm…700 nm) provista de módulo SICRAM, medida en µmol/m2s, difusor para la correción del coseno.
Rango de medida 0.01µmol/m2s…10·103µmol/m2s.
LP 471 RAD: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral 400 nm…1050 nm, difusor para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.1·10-3W/m2 …2000 W/m2.
LP 471 UVA: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVA 315 nm…400 nm, pico a 360 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.1·10-3W/m2…2000 W/m2.
LP 471 UVB: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVB 280 nm…315 nm, pico a 305 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.1·10-3W/m2…2000 W/m2.
LP 471 UVC: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVC 220 nm…280 nm, pico a 260 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.1·10-3W/m2…2000 W/m2.
LP 471 ERY: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ (Weff/m2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) provista de módulo SICRAM. Campo espectral: 250 nm…400 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno.
Rango de medida: 0.1·10-3Weff/m2…2000 Weff/m2.
LP 32/FR: Fixador para sensores foto-radiometricos.
LP BL: Base com nivelador para sensores foto-radiometricos.

CRN TECNOPART, S.A.
Sant Roc 30
08340 VILASSAR DE MAR (Barcelona)
Tel 902 404 748 - 937 591 484 Fax 937 591 547
e-mail:crn@crntp.com http:// www.crntecnopart.com

DO-090.83

HD 32.2 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE WBGT
HD 32.3 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES WBGT Y PMV



HD32.2 es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para el análisis del indice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) en presencia o falta de radiación solar.
Normativas de referencia:
ISO 7243: Lugares calientes. Evaluación del estrés térmico para seres en los lugares de trabajo, hecha considerando el índice WBGT (temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro).
ISO 8996: Ergonomía de un lugar térmico – Determinación del metabolismo energético.
ISO 7726: Ergonomía de un lugar térmico – Instrumentos para la medición de cantidades físicas.

El instrumento tiene tres entradas para sondas con módulo SICRAM: las sondas tienen un circuito electrónico que comunica con el instrumento, en sus memoria permanente se almacenan los datos de calibración del sensor.
Todas las sondas SICRAM pueden incluirse en cualquiera de las entradas: se reconocen automáticamente cuando se conecta el instrumento.

Las principales características del instrumento son las siguientes:
• Logging: adquisición de datos y memorización dentro del instrumento. Capacidad de memoria: 64 sesiones de logging separadas con la posibilidad de establecer el intervalo de adquisición de las muestras.
Se puede establecer la duración de la memorización y, con la función auto-start, se puede establecer la fecha y la hora de inicio y de fin de la memorización de datos.
• Unidad de medida de temperatura: °C, °F, °K.
• Fecha y hora del sistema.
• Visualización de los parámetros estadísticos máximo, mínimo, medio y su eliminación.
• Velocidad de transferencia de datos a través de la puerta serial RS232.
El instrumento HD32.2 puede detectar al mismo tiempo las siguientes:
• Temperatura de globo termómetro Tg.
• Temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural Tn.
• Temperatura del lugar T.

Considerando los valores detectados por HD32.2 se puede calcular:
• WBGT(in) índice (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro) en falta de radiación solar.
• WBGT(out) índice (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro) en presencia de radiación solar.

WBGT (Wet Bulb Globe Temperature – temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) es uno de los índices empleado para determinar el estrés térmico al que está sujeto un ser en un lugar caliente.
Representa el valor, en relación al gasto metabólico asociado a un trabajo en particular, más allá del cual un ser se halla en una situación de estrés térmico.
El índice WBGT combina la medida de la temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural t_{nw} con la temperatura de Globo termómetro t_g y, en algunas situaciones, con la temperatura del aire t_a.
La fórmula para el cálculo es la siguiente
• dentro de los edificios y fuera de los edificios en falta de radiación solar: $WBGT_{lugares\ cerrados} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}3\ t_g$
en presencia de radiación solar $WBGT_{lugares\ al\ aire\ libre} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}2\ t_g + 0{,}1\ t_a$

donde:
t_{nw} = temperatura de la ampolleta húmeda de ventilación natural;
t_g = temperatura del Globo termómetro;
t_a = temperatura del aire.

.
Los datos detectados tienen que ser comparados con los valores limites establecidos por la norma; si se superan, es necesario:
• reducir directamente el estrés térmico en el lugar de trabajo analizado;
• llevar a cabo un análisis detallado de estrés térmico.

Para el cálculo del índice WBGT es necesario conectar al instrumento:
• la sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.
• la sonda globo termómetro TP3276.2.
• la sonda de temperatura TP3207.2. si la detección se hace en presencia de radiación solar

Para la medida del índice WBGT se consideran las normas:
• ISO 7726
• ISO 7243
• ISO 8996

Características Técnicas
Dimensiones Instrumento 185x90x40 mm
(Largo x Ancho x Alto)
Peso 470 g (completo de baterías)
Materiales ABS, caucho
Pantalla Retro iluminada, matriz de puntos
160x160 puntos, area visible 52x42mm

Condiciones de trabajo
Temperatura de funcionamiento -5 … 50°C
Temperatura de almacén -25 … 65°C
Humedad relativa de trabajo 0 … 90% UR sin condensación

Grado de protección IP67

Incertidumbre del instrumento ± 1 digit @ 20°C

Alimentación
Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías 4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de1800mAh
Corriente absorbida < 45µA (instrumento apagado)

Seguridad de los datos memorizados Ilimitada

Conexiones
Entrada para sondas con módulo SICRAM
3 Conectores macho 8 polos DIN 45326

Interfaz serial:
Conector: M12-8 polos.
Tipo: RS232C (EIA/TIA574)
o USB 1.1 o 2.0 no aisladas
Baud rate: de 1200 a 38400 baud.
con USB baud=460800
Bit de datos: 8
Paridad: Ninguna
Bit de stop: 1
Control del flujo: Xon-Xoff
Longitud de cable: máx 15m

Memoria
compartida en 64 bloques.

Capacidad de memoria **
67600 memorizaciones por cada 3 entradas

Intervalo de memorización
Seleccionable entre 15, 30 segundos, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutos y 1 hora

Sonda de temperatura TP3207.2
Sensor tipo: Pt100 de lámina delgada
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -40 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Dimensiones: Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos

Sonda Globo termómetro Ø=50 mm TP3276.2
Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -10 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/ año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 170 mm
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos

Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2
Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase A
Campo de medida: 4 °C ÷ 80 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/ año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=14 mm L= 170 mm
Longitud media: 10 cm. más o menos
Capacidad depósito: 15 cc.
Autonomía depósito: 96 horas con UR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos

****Capacidad de memoria en función del intervalo de memorización.**

15 segundos.	Alrededor de 11 días y 17 horas	10 minutos	Alrededor de 1 año y 104 días
30 segundos.	Alrededor de 23 días y 11 horas	15 minutos	Alrededor de 1 año y 339 días
1 minuto	Alrededor de 46 días y 22 horas	20 minutos	Alrededor de 20 años y 208 días
2 minutos	Alrededor de 93 días y 21 horas	30 minutos	Alrededor de 3 años y 313 días
5 minutos	Alrededor de234 días y 17 horas	1 hora	Alrededor de 7 años y 281 días

Códigos de pedido

HD32.2 Kit
Incluye
Instrumento HD32.2 índice WBGT,
4 baterías alcalinas de 1.5V tipo AA ,
Manual de instrucciones, maleta. Software DeltaLog10
Lugares calientes: análisisWBGT.
Las sondas y los cables no están incluidos.
Sondas necesarias para la medida de WBGT:
- Sonda de temperatura TP3207.2.
- Sonda Globo termómetro TP3276.2.
- Sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural TP3201.2.

Sondas para HD32.2 índice WBGT
TP3207.2: Sonda de temperatura sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14mm, longitud 150 mm.
Completa con módulo SICRAM.
TP3276.2: Sonda Globo termómetro sensor Pt100,
globo Ø 50 mm.
Vástago Ø 8 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.
HP3201.2: Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural. Sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.,
Recipiente de 50 cc de agua destilada y mecha de recambio

Accesorios:
VTRAP30: Trípode que se fija a el instrumento a una altitud máxima de 280 mm
HD2110/RS: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector SubD femenino 9 polos para RS232C por el lado del ordenador.
HD2110/USB: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector USB 2.0 por el lado del ordenador.
SWD10: Alimentador estabilizado con tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.
AQC: 200cc. de agua destilada y medias para sondas HP3201 o HP3217DM
HD40.1: Impresora (usa el cable HD2110/RS)

Ejemplo de impresión de los datos, con la impresora HD40.1

```
ISO 7243 WBGT Index
Model HD32.2 WBGT Index
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2008/12/05
SN=12345678
ID=0000000000000000
------------------------
Probe ch.1 description
Type: Pt100
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109450
------------------------
Probe ch.2 description
Type: Pt100 Tg 50
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109452
------------------------
Probe ch.3 description
Type: Pt100 Tw
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109454
Date=2008/11/21 15:00:00
Tnw              21.2 °C
Tg               24.9 °C
Ta               31.3 °C
WBGT (i)         22.3 °C
WBGT (o)         23.0 °C
```

Norma de referencia

Modelo del instrumento
Versión del firmware del instrumento.
Fecha del firmware del instrumento
Nº de serie del instrumento
Código de identificación

Descripción de la Sonda entrada 1

Descripción de la Sonda entrada 2

Descripción de la Sonda entrada 3

Fecha y hora
Tnw Temperatura de bulbo húmedo
Tg Temperatura de Globo
Ta Temperatura
WBGT en ausencia de radiación solar directa
WBGT en presencia de radiación directa

HD32.3 es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para:
• análisis de los lugares muy calientes por el índice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de Globo-termómetro) en presencia o falta de radiación solar.
• análisis de los lugares moderados por el índice PMV (Predicted Mean Vote: Voto Medio Esperado) y el índice PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied: Porcentaje Esperado de Insatisfechos).
Normativas de referencia:
ISO 7243: Lugares calientes. Evaluación del estrés térmico para seres en los lugares de trabajo, hecha considerando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro).
ISO 8996: Ergonomía de un lugar térmico – Determinación del metabolismo energético.
ISO 7726: Ergonomía de un lugar térmico – Instrumentos para la medición de cantidades físicas.
ISO 7730: Lugares térmicos moderados. Determinación de los indices PMV y PPD y especifica de las condiciones de bienestar.

El instrumento tiene tres entradas para sondas con módulo SICRAM: las sondas
tienen un circuito electrónico que comunica con el instrumento, en sus memoria permanente se memorizan los datos de calibración del sensor.
Todas las sondas SICRAM pueden incluirse en cualquiera de las entradas: se reconocen automáticamente cuando se conecta el instrumento.

Las principales características del instrumento son las siguientes:
• Logging: adquisición de datos y memorización dentro del instrumento. Capacidad de memoria: 64 sesiones de logging separadas con la posibilidad de establecer el intervalo de adquisición de las muestras.
Se puede establecer la duración de la memorización y, con la función auto-start, se puede establecer la fecha y la hora de inicio y de fin de la memorización de datos.
• Unidad de medida de temperatura: °C, °F, °K.
• Fecha y hora del sistema.
• Visualización de los parámetros estadísticos máximo, mínimo, medio y su eliminación.
• Velocidad de transferencia de datos a través de la puerta serial RS232
El instrumento HD32.3 puede detectar al mismo tiempo las siguientes:
• Temperatura de Globo termómetro Tg con la sonda TP3276.2.
• Temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural Tn con la sonda HP3201.2.
• Temperatura del lugar T con la sonda TP3207.2
• Húmedad relativa RH y temperatura del lugar T con la sonda HP3217.2.
• Velocidad del aire Va con la sonda AP3203.2.

Considerando los valores detectados por HD32.3 se puede calcular y visualizar con las sondas TP3207.2, HP3276.2 y HP3201.2 los siguientes índices:
• índice WBGT(in) (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural y del Globo termómetro) en falta de radiación solar.
• índice WBGT(out) (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural y del Globo termómetro) en presencia de radiación solar.

WBGT (Wet Bulb Globe Temperature – temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) es uno de los índices empleado para determinar el estrés térmico al que está sujeto un ser en un lugar caliente.
Representa el valor, en relación al gasto metabólico asociado a un trabajo en particular, más allá del cual un ser se halla en una situación de estrés térmico.
El índice WBGT combina la medida de la temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural t_{nw} con la temperatura de Globo termómetro t_g y, en algunas situaciones, con la temperatura del aire t_a.
La fórmula para el cálculo es la siguiente
• dentro de los edificios y fuera de los edificios en falta de radiación solar: $WBGT_{lugares\ cerrados} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}3\ t_g$
en presencia de radiación solar $WBGT_{lugares\ al\ aire\ libre} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}2\ t_g + 0{,}1\ t_a$

donde:
t_{nw} = temperatura de la ampolleta húmeda de ventilación natural;
t_g = temperatura del Globo termómetro;
t_a = temperatura del aire

Los datos detectados tienen que ser comparados con los valores limites establecidos por la norma; si se superan, es necesario:
• reducir directamente el estrés térmico en el lugar de trabajo analizado;
• llevar a cabo un análisis detallado de estrés térmico.

Para el cálculo del índice WBGT es necesario conectar al instrumento:
• la sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.
• la sonda globo termómetro TP3276.2.
• la sonda de temperatura TP3207.2. si la detección se hace en presencia de radiación solar

Para la medida del índice WBGT se consideran las normas:
• ISO 7726
• ISO 7243
• ISO 8996

PMV - PPD
El confort térmico se define por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers INC) como una condición psico - física de bienestar de los seres en relación a los lugares donde viven y trabajan.

La evaluación de este estado subjetivo puede ser objetivizada y cuantificada por índices integrados que tienen en cuenta parámetros ambientales microclimáticos (Ta, Tr, Va, rh), tanto del derroche de energía (derroche del metabolismo MET) relacionado con el trabajo, como del tipo de prendas de vestir (aislamiento térmico CLO) de uso común.

Entre estos índices mencionados, lo que reflejan con mayor precisión la influencia de las variables físicas y fisiológicas ante dichas sobre el confort térmico es el PMV (Predicted Mean Vote: voto medio esperado).

Sintéticamente eso deriva de la ecuación de equilibrio térmico, donde el resultado se compara con una escala de bienestar psico – físico y expresa la opinión media (voto medio esperado) sobre las sensaciones térmicas de una muestra de seres que están en el mismo lugar.
De PMV se obtiene un segundo índice llamado PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied: Porcentaje Esperada de Insatisfechos), que cuantifica el porcentaje de los insatisfechos en relación a determinadas condiciones microclimáticas.

La norma ISO 7730 recomienda el uso de la PMV en presencia de los siguientes ámbitos de variación de las variables que acondicionan el equilibrio térmico:
- derroche de Energía = 1 ÷ 4 met
- impedancia térmica de la ropa = 0 ÷ 2 clo
- temperatura de bulbo seco = 10 ÷ 30°C
- temperatura radiante media = 10 ÷ 40°C
- velocidad del aire = 0 ÷ 1 m/sec
- presión de vapor = 0 ÷ 2,7 kpa

El PMV es un índice particularmente adecuado para la evaluación de los lugares de trabajo con moderado microclima, como casas, escuelas, oficinas, laboratorios de búsqueda, hospitales, étc, esto es útil cuando se detecta también limitados grados de malestar térmico en estos lugares.
La norma ISO 7730 propone para el estado de confort térmico PMV valores que oscilan entre 0,5 y + - 0,5, al que corresponde un porcentaje de insatisfechos de las condiciones térmicas (PPD) menos del 10% (véase el cuadro siguiente)

PMV	PPD %	Evaluación lugar térmico
+3	100	Muy caliente
+2	75,7	Caliente
+1	26,4	Livianamente Caliente
+0,85	**20**	**Lugar térmicamente aceptable**
-0,5 < PMV < +0,5	**<10**	**Bienestar térmico**
-0,85	**20**	**Lugar térmicamente aceptable**
-1	26,8	Fresco
-2	76,4	Frío
-3	100	Muy Frío

Para el cálculo de los índices PMV y PPD es necesario conocer:
• el cargo de trabajo (derroche de energía);
• impedancia térmica de prendas de vestir.

Temperatura media radiante T_r
La temperatura media radiante se define como la temperatura del lugar ficticio y, desde un punto de vista térmico, uniforme que intercambia con el ser la misma potencia térmica radiante intercambiada en un lugar real.
Para evaluar la temperatura media se detectan: la temperatura del Globo termómetro, la temperatura del aire y la velocidad del aire medidos en las proximidades del Globo termómetro.

Características Técnicas
Dimensiones Instrumento 185x90x40 mm
(Largo x Ancho x Alto)
Peso 470 g (completo de baterías)
Materiales ABS, caucho
Pantalla Retro iluminada, matriz de puntos
160x160 puntos, area visible 52x42mm

Condiciones de trabajo
Temperatura de funcionamiento -5 … 50°C
Temperatura de almacén -25 … 65°C
Humedad relativa de trabajo 0 … 90% UR sin condensación

Grado de protección IP67

Incertidumbre del instrumento ± 1 digit @ 20°C

Alimentación
Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías 4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de1800mAh
Corriente absorbida < 45µA (instrumento apagado)

Seguridad de los datos memorizados Ilimitada

Conexiones
Entrada para sondas con módulo SICRAM
3 Conectores macho 8 polos DIN 45326

Interfaz serial:
Conector: M12-8 polos.
Tipo: RS232C (EIA/TIA574)
o USB 1.1 o 2.0 no aisladas
Baud rate: de 1200 a 38400 baud.
con USB baud=460800
Bit de datos: 8
Paridad: Ninguna
Bit de stop: 1
Control del flujo: Xon-Xoff
Longitud de cable: máx 15m

Memoria
compartida en 64 bloques.

Capacidad de memoria **
67600 memorizaciones por cada 3 entradas

Intervalo de memorización
Seleccionable entre 15, 30 segundos, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutos y 1 hora

Sonda Globo termómetro Ø=50 mm TP3276.2
Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -10 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/ año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 170 mm
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos

Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2
Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase A
Campo de medida: 4 °C ÷ 80 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/ año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=14 mm L= 170 mm
Longitud media: 10 cm. más o menos
Capacidad depósito: 15 cc.
Autonomía depósito: 96 horas con UR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos

Sonda combinada temperatura y humedad relativa HP3217.2
Sensores tipo: Pt100 de lámina delgada para temperatura
Sensor capacitivo para humedad relativa
Precisión temperatura: 1/3 DIN
Precisión humedad relativa:
± 2%UR (15 ÷ 90 %UR) @ 20°C
± 2.5%UR campo restante
Campo de medida: temperatura: -10 °C ÷ 80 °C
humedad relativa: 5% ÷ 98% UR
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos femeninos DIN45326
Dimensiones: Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T_{95}: 15 minutos
Resolución: 0.1%UR, 0.1% °C

Sonda hilo caliente omnidirecciónal AP3203.2
Sensor tipo: NTC 10kohm
Precisión: ± 0.05 m/s (0÷1 m/s)
± 0.15 m/s (1÷5 m/s)
Campo de medida: 0÷5 m/s
0 °C ÷ 80 °C
Conexión: 7 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos femeninos DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 230 mm
Medidas protección: Ø=80 mm
Resolución: 0.01 m/s
Deriva en temperatura @20°C: 0.06% /°C
Deriva después de 1 año: 0.12 °C/año

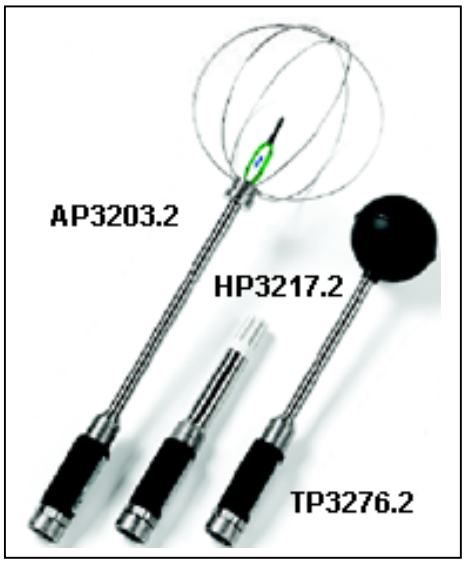
****Capacidad de memoria en función del intervalo de memorización.**

15 segundos.	Alrededor de 11 días y 17 horas	10 minutos	Alrededor de 1 año y 104 días
30 segundos.	Alrededor de 23 días y 11 horas	15 minutos	Alrededor de 1 año y 339 días
1 minuto	Alrededor de 46 días y 22 horas	20 minutos	Alrededor de 20 años y 208 días
2 minutos	Alrededor de 93 días y 21 horas	30 minutos	Alrededor de 3 años y 313 días
5 minutos	Alrededor de234 días y 17 horas	1 hora	Alrededor de 7 años y 281 días

Códigos de pedido

HD32.3 Kit
Incluye
• Instrumento HD32.3,
4 batterias alcalinas de 1.5V tipo AA,
Manual de instrucciones,maleta. Software DeltaLog10 para el análisis de los índices WBGT y PMV.
Las sondas y los cables no están incluidos.
Las sondas necesarias para la medida de WBGT son:
• sonda TP3207.2.
• sonda Globo termómetro TP3276.2.
• sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.
Las sondas necesarias para la medida de PMV son:
• sonda combinada temperatura y humedad relativa HP3217.2.
• sonda con hilo omnidireccional caliente AP3203.2.
• sonda Globo termómetro TP3276.2.

Sondas para HD32.3
TP3207.2: Sonda de temperatura sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14mm, longitud 150 mm.
Completa con módulo SICRAM.
Usada para medida de WBGT y de PMV
TP3276.2: Sonda Globo termómetro sensor Pt100,
globo Ø 50 mm.
Vástago Ø 8 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.
Usada para medida de WBGT
HP3201.2: Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural. Sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.,
Recipiente de 50 cc de agua destilada y mecha de recambio
Usada para medida de WBGT
HP3217.2: Sonda combinada temperatura y humedad relativa. Sensor de UR capacitivo,
sensor de temperatura Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 150mm
Completa con módulo SICRAM.
Usada para la medida de PMV.
AP3203.2: Sonda con hilo omnidireccional caliente.
Campo de medida:
Velocidad del aire 0÷5 m/s,
temperatura 0÷100 °C.
Vástago sonda Ø 8 mm, longitud 230mm
Completa con módulo SICRAM.
Usada para la medida de PMV.



Accesorios:
VTRAP30: Trípode que se fija a el instrumento a una altitud máxima de 280 mm
HD2110/RS: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector SubD femenino 9 polos para RS232C por el lado del ordenador.
HD2110/USB: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector USB 2.0 por el lado del ordenador.
SWD10: Alimentador estabilizado con tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.
AQC: 200cc. de agua destilada y medias para sondas HP3201 o HP3217DM
HD40.1: Impresora (usa el cable HD2110/RS)

Ejemplo de impresión de los datos de PMV, con la impresora HD40.1

```
==========================
  ISO 7730  PMV Index
--------------------------
Model HD32.3 WBGT - PMV
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2008/12/05
SN=12345678
ID=0000000000000000
-------------------------
Probe ch.1 description
Type: Hot wire
Data cal.:2008/10/15
Serial N.:08109460
-------------------------
Probe ch.2 description
Type: Pt100 Tg 50
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109452
-------------------------
Probe ch.3 description
Type: RH
Data cal.:2008/10/15
Serial N.:08109464
==========================
Date=2008/11/21 15:00:00
Va              0.00 m/s
Tg              22.0 °C
Ta              22.0 °C
RH              39.1  %
MET             1.20
CLO             1.00
PMV             0.10
PPD             5.10  %
--------------------------
```

Norma de referencia

Modelo del instrumento
Versión del firmware
Fecha del firmware
Nº de serie del instrumento
Código de identificación

Descripción de la Sonda entrada 1

Descripción de la Sonda entrada 2

Descripción de la Sonda entrada 3

Fecha y hora
Va Velocidad del aire
Tg Temperatura de Globo
Ta Temperatura
RH Humedad relativa
MET Actividad metabólica
CLO Resistencia vestuario
PMV Voto medio esperado
PPD Porcentaje esperado De insatisfechos